Легко показать, что $\overline{W}_n \in L(R_+)$ и $\int_{R_+} \overline{W}_n(x)dx = 0, n \in Z_+$.

Определение 2. Если для функции $f \in L(R_+)$ существует такая функция $g \in L(R_+)$, что $\lim_{n\to+\infty} \left\| f * \overline{W}_n - g \right\|_{L(R_+)} = 0$, то эту функцию $g \equiv \bar{I}(f)$ назовем модифицированным сильным двоичным интегралом функции f.

Аналогом теоремы А является

Теорема. *Пусть* $f, g \in L(R_+)$. *Тогда* $g = \bar{I}(f)$ *тогда и только тогда, когда* $\tilde{g}(0) = 0$ *и* $\tilde{g}(x) = \tilde{f}(x)h(x)$, *где* $h(x) = 2^{-n}$ *для* $2^n \le x < 2^{n+1}, n \in Z$.

Работа поддержана РФФИ (проект 99-01-00355).

ЛИТЕРАТУРА

1. Schipp F., Wade W.R., Simon P. *Walsh series. Akademiai Kiado*, Budapest, 1990.

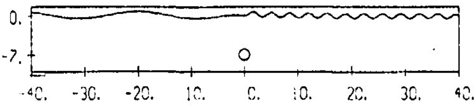
А. М. Елизаров, О. А. Спиридонов, С. И. Филиппов (Казань)

ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПОДВОДНОГО КОНТУРА. ГРАВИТАЦИОННО-КАПИЛЛЯРНЫЕ ВОЛНЫ

Исследуется модельная для крылового профиля задача обтекания подводного кругового цилиндра установившимся потоком идеальной несжимаемой жидкости с учетом сил весомости и поверхностного натяжения на свободной поверхности. Решение проводится в рамках теории волн малой амплитуды при точном выполнении граничного условия на контуре. Влияние свободной поверхности моделируется слоем диполей неизвестной интенсивности, расположенных на невозмущенном уровне свободной поверхности. Комплексный потенциал течения строится на основании теоремы Милн-Томсона об окружности.

С использованием условия на свободной поверхности решение задачи с помощью специального приема сведено к решению линейного интегрального уравнения относительно плотности распределенных особенностей. Постоянные интегрирования находятся из условия излучения: гравитационно-капиллярные волны образуются вниз по потоку, а более короткие капиллярно-гравитационные волны – вверх по течению.

Для решения интегрального уравнения и вычисления гидродинамических характеристик потока разработан алгоритм и программа на Fortran PowerStation. Проведены систематические числовые расчеты. Пример расчета волн при бесциркуляционном обтекании цилиндра радиуса a=0.002 для глубины погружения h/a=7, числе Фруда $\mathrm{Fr} = V/\sqrt{ga}$ =2 и коэффициенте поверхностного натяжения α=0.074



представлен на рисунке, где линейные размеры отнесены к радиусу.

Работа поддержана РФФИ (проекты 99-01-00169, 99-01-173).

В. И. Жегалов, Е. А. Уткина (Казань)

ЗАДАЧА ГУРСА ДЛЯ ОДНОГО УРАВНЕНИЯ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В области $D = \{x_0 < x < x_1, y_0 < y < y_1, z_0 < z < z_1\}$ рассмотрим уравнение с переменными коэффициентами

$$L(u) \equiv \sum_{\alpha,\beta=0}^{2} \sum_{\gamma=0}^{1} a_{\alpha\beta\gamma}(x,y,z) D_x^\alpha D_y^\beta D_z^\gamma u = F(x,y,z), \qquad (1)$$

D_z^0 – единичный оператор; $D_z^i = \left(\frac{\partial}{\partial z}\right)^i$, $i = 1,2,\ldots$; $D_z^i = \int\limits_{z_0}^{z} \frac{(z-t)^{-i-1}}{(-i-1)!}$,

$i = -1,-2,\ldots$ $a_{221} \equiv 1$, $a_{\alpha\beta\gamma} \in C^{\alpha+\beta+\gamma}(\overline{D})$, $F \in C^{2+2+1}(\overline{D})$, а $C^{\alpha+\beta+\gamma}$ есть класс непрерывных в $\overline{D}$ функций вместе с их производными $\partial^{r+s+t}/\partial x^r \partial y^s \partial z^t$ $(r = 0,\ldots,\alpha; s = 0,\ldots,\beta; t = 0,\ldots,\gamma)$.

Обозначим через X, Y, Z - грани D при $x = x_0$, $y = y_0$, $z = z_0$ соответственно.

Задача (Гурса). *Найти в* D *решение уравнения* (1) *класса* C^{2+2+1}, *удовлетворяющее граничным условиям*

$$u|_X = \varphi(y,z),\ u|_Y = \psi(x,z),\ u|_Z = \theta(x,y), u_x|_X = \varphi_1(y,z),$$
$$u_y|_Y = \psi_1(x,z), \theta \in C^{2+2}(\overline{Z}),\ \varphi,\varphi_1 \in C^{2+1}(\overline{X}),\ \psi,\psi_1 \in C^{2+1}(\overline{Y}). \qquad (2)$$